

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
«21» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Информационное обеспечение систем планирования
технологических процессов»

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль Технологии и оборудование сварочного производства

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы  /Бокарев Д.И./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и диагностики  /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  /Селиванов В.Ф./

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обеспечение знаний об автоматизированных системах технологической подготовки производства, возможностях пакетов прикладных программ, предназначенных для автоматизации процесса проектирования технологических процессов, а также, для решения различных задач машиностроительного комплекса.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных видов систем автоматизированного проектирования;
- ознакомление с CALS (PLM) технологиями;
- рассмотрение структуры технологических процессов, изучение параметров автоматизации планирования и управления;
- приобретение практических навыков работы с пакетами прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов сварных машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	ЗНАТЬ основные технологические процессы в машиностроении, основы автоматизации методов технологической подготовки производства, технологической подготовки гибких производственных систем ЗНАТЬ нормативные документы единой системы технологической подготовки производства, классификацию, кодирование деталей и технологий их обработки, основы автоматизации технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ УМЕТЬ оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.) УМЕТЬ контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий, по заданной модели изделия, выполненной в CAD-системе,

	составить последовательность технологических операций изготовления детали
	Владеть современными средствами интенсификации научных исследований в свете перспектив использования информационных технологий, современными наукоёмкими технологиями для определения оптимальных условий эксплуатации, минимизации сырьевых, энергетических и временных ресурсов при разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов
	Владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	24	24
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	нет	нет
Самостоятельная работа	108	108
Курсовой проект (работа)	нет	нет
Контрольная работа	нет	нет
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	10	10
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	нет	нет
Самостоятельная работа	126	126
Курсовой проект (работа)	нет	нет

Контрольная работа	нет	нет
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование и его виды.	Основные виды систем автоматизированного проектирования. Этапы проектирования машиностроительных изделий. Основы автоматизации методов технологической подготовки производства, технологической подготовки гибких производственных систем. Основы автоматизации технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ.	1	-	27	28
2	Технологические процессы в машиностроении.	Основные технологические процессы в машиностроении. Последовательность технологических операций изготовления детали. Структура технологических процессов. Параметры автоматизации планирования и управления. Виды моделей, используемые в машиностроении. Автоматизированное проектирование и нормирование технологических процессов. Нормативные документы единой системы технологической подготовки производства, классификация, кодирование деталей и технологий их обработки.	4	6	27	37
3	CALS (PLM) технологии.	Концепция CALS-технологий и особенности проектирования от конструкторской спецификации до производственных документов. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий. Системы технологического документооборота.	4	6	27	37
4	Прикладное программное обеспечение.	Существующие решения САПР технологических процессов. Основные пакеты прикладных программ.	3	12	27	42
Итого			12	24	108	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование и его виды.	-//-	1	-	19	20
2	Технологические процессы в машиностроении.	-//-	1	3	29	33
3	CALS (PLM) технологии.	-//-	1	3	29	33
4	Прикладное программное обеспечение.	-//-	1	4	49	54
Итого			4	10	126	140
Часы на контроль						4
Итого						144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать основные технологические процессы в машиностроении, основы автоматизации методов технологической подготовки производства, технологической подготовки гибких производственных систем знать нормативные документы единой системы технологической подготовки производства, классификацию, кодирование деталей и технологий их обработки, основы автоматизации технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.) уметь контролировать и оптимизировать производствен-	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий, по заданной модели изделия, выполненной в САД-системе, составить последовательность технологических операций изготовления детали			
	владеть современными средствами интенсификации научных исследований в свете перспектив использования информационных технологий, современными наукоёмкими технологиями для определения оптимальных условий эксплуатации, минимизации сырьевых, энергетических и временных ресурсов при разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основные технологические процессы в машиностроении, основы автоматизации методов технологической подготовки производства, технологической подготовки гибких производственных систем знать нормативные	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	документы единой системы технологической подготовки производства, классификацию, кодирование деталей и технологий их обработки, основы автоматизации технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ			
	уметь оптимизировать производственный план, учитывая условия и ограничения (материалы, производительность, время производственного цикла, график технического обслуживания и пр.) уметь контролировать и оптимизировать производственные процессы на начальных этапах проектирования машиностроительных изделий, по заданной модели изделия, выполненной в САД-системе, составить последовательность технологических операций изготовления детали	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть современными средствами интенсификации научных исследований в свете перспектив использования информационных технологий, современными наукоёмкими технологиями для определения оптимальных условий эксплуатации, минимизации сырьевых, энергетических и временных ресурсов при разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов владеть возможностями основных пакетов прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

ПК-1 Способен использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов сварных машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	
1.	<i>Какой вид проектирования чаще является нисходящим:</i> А) функциональное; Б) конструкторское; В) технологическое.
2.	<i>Формулировка технического задания:</i> А) является процедурой внешнего проектирования; Б) является процедурой внутреннего проектирования; В) не является проектированием.
3.	<i>Аспекты проектирования следует расположить в следующем порядке:</i> А) функциональный, конструкторский, технологический; Б) конструкторский, технологический, функциональный; В) технологический, функциональный, конструкторский.
4.	<i>Какая из аббревиатур является понятием автоматизированное производство:</i> А) САД; Б) САМ; В) САЕ.
5.	<i>Программно-методический комплекс представляет собой:</i> А) взаимосвязанную совокупность компонентов программного, информационного и методического обеспечения; Б) взаимосвязанную совокупность компонентов программного и методического обеспечения; В) взаимосвязанную совокупность компонентов программного, информационного, лингвистического, математического и методического обеспечения.
6.	<i>ГОСТ предусматривает деление САПР по типу объекта проектирования:</i> А) на семь групп; Б) на девять групп; В) на три группы.
7.	<i>Наименьшая единица описания данных в БД называется:</i> А) элементом описания; Б) записью; В) файлом.
8.	<i>Для хранения слабоструктурированных данных документального типа в САПР используют СУБД типа:</i> А) информационно-поисковых систем; Б) фактографические СУБД; В) банков данных.
9.	<i>Какая из структур баз данных обладает наибольшей производительностью:</i> А) сетевая; Б) иерархическая; В) реляционная (табличная).
10.	<i>Какой из перечисленных видов геометрических моделей можно применять для расчетов конструкции на прочность, тепловых расчетов и т.д.:</i> А) каркасную;

	<p>Б) поверхностную; В) твердотельную.</p>
11.	<p><i>Какой из перечисленных методов относится к методу сеток:</i> А) конечных элементов; Б) конечных разностей; В) оба метода.</p>
12.	<p><i>Регулярные сетки, шаг которых постоянен или меняется по несложному закону применяют в основном:</i> А) в МКЭ; Б) в МКР; В) в обоих случаях.</p>
13.	<p><i>Препроцессорами называют:</i> А) программные средства, позволяющие конструировать абстрактную модель и разбивать ее на конечные элементы; Б) программные средства, обеспечивающие визуализацию; В) программные средства МКЭ.</p>
14.	<p><i>При анализе временных и остаточных деформаций традиционно используется подход связанный:</i> А) с изучением температурного поля, возникающего при сварке; Б) с представлениями об усадочных силах; В) верны оба ответа.</p>
15.	<p><i>Представление об усадочных силах стало возможным благодаря допущению, что:</i> А) шов выполняется одновременно по всей длине; Б) концевые эффекты игнорируются; В) верны оба ответа.</p>
16.	<p><i>В конструкторском проектировании задача трассировки заключается:</i> А) в преобразовании функциональной схемы соединений логических элементов узла в схему соединений типовых конструктивных элементов (модулей); Б) в разделении на конструктивно обособленные части (узлы) схемы соединений конструктивных элементов на некотором иерархическом уровне; В) в определении геометрии соединений конструктивных элементов.</p>
17.	<p><i>Технологические процессы на группу изделий с общими конструктивными признаками называют:</i> А) типовыми; Б) групповыми; В) единичными.</p>
18.	<p><i>Методы проектирования технологических процессов целесообразно применять в следующем порядке:</i> А) прямого проектирования, синтеза, анализа; Б) анализа, синтеза, прямого проектирования; В) синтеза, прямого проектирования, анализа.</p>
19.	<p><i>Метод адресации к унифицированным (типовым или групповым) технологическим процессам относится к методам:</i> А) прямого проектирования; Б) синтеза; В) анализа.</p>
20.	<p><i>Табличная модель технологического процесса описывает:</i> А) одну конкретную структуру; Б) множество структур; В) множество структур технологического процесса, отличающихся количеством и (или) составом элементов структуры при изменении отношения поряд-</p>

	ка.
21.	<i>Оптимизация технологического процесса на уровне перехода является:</i> А) структурной; Б) параметрической; В) возможны оба варианта.
22.	<i>Оптимизация технологического процесса на уровне операции является:</i> А) структурной; Б) параметрической; В) возможны оба варианта.
23.	<i>Наибольшее влияние на показатели, например себестоимость, технологического процесса оказывает:</i> А) структурная оптимизация; Б) параметрическая оптимизация; В) вид оптимизации определяется характером (отраслью или областью применения) технологического процесса.
24.	<i>Какая структура технологического процесса характерна для сборочно-сварочных операций:</i> А) линейная; Б) типа «дерево»; В) типа «сеть».
25.	<i>Для сокращения вариантности проектируемых процессов применяют следующее направление:</i> А) типизация технологических решений; Б) изменение стратегии поиска; В) возможны оба варианта.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Вопросы для зачета

1. Основные виды систем автоматизированного проектирования.
2. Этапы проектирования машиностроительных изделий.
3. Основы автоматизации методов технологической подготовки производства.
4. Технологические процессы в машиностроении.
5. Структура технологических процессов.
6. Виды моделей, используемые в машиностроении.
7. Автоматизированное проектирование и нормирование технологических процессов.
8. Концепция CALS-технологий.
9. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий.
10. Системы технологического документооборота.
11. САПР технологических процессов.
12. Пакеты прикладных программ.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Аттестация студентов проводится по недифференцированной системе (зачет/незачет) со следующими критериями оценок.

Студент может получить положительную аттестацию («зачет») по курсу только в случае выполнения практических заданий.

«Незачет» выставляется в случае отсутствия твердых знаний, или не выполнения студентом в целом критериев оценки.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Проектирование и его виды.	ПК-1	Тест, вопросы к зачету
2	Технологические процессы в машиностроении.	ПК-1	Тест, вопросы к зачету
3	CALS (PLM) технологии.	ПК-1	Тест, вопросы к зачету
4	Прикладное программное обеспечение.	ПК-1	Тест, вопросы к зачету

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основы систем автоматизированного проектирования в сварке: учеб. пособие / Д.И. Бокарев.- Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006.- 264 с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Системы автоматического проектирования в сварке» для студентов специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства» очной формы обучения / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Д.И. Бокарев. Воронеж, 2009. 50 с. (554-2009)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Все необходимое учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебные пособия, методические указания к выполнению практических занятий, вопросы к зачету) представлены на сайте электронной информационно-образовательной среды ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума и практических занятий.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков работы в основных пакетах прикладных программ, позволяющих автоматизировать конструкторский и технологический вид проектирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоя-

	<p>тельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП